

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07248480 A**

(43) Date of publication of application: **26.09.95**

(51) Int. Cl

**G02F 1/13  
G02F 1/1335  
H04N 5/74**

(21) Application number: **06038540**

(71) Applicant: **FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE**

(22) Date of filing: **09.03.94**

(72) Inventor: **KOBAYASHI KENZO**

**(54) COOLER OF LIQUID CRYSTAL PROJECTOR**

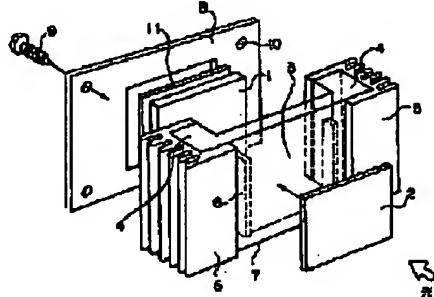
time if the cooler is constituted in such a manner.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

**PURPOSE:** To provide a cooler of a liquid crystal projector which is small and inexpensive and has a decreased difference in cooling effect between the upper and lower parts of a liquid crystal panel.

**CONSTITUTION:** The cooling liquid housing container 7 of the cooler of the liquid crystal projector formed by arranging the cooling liquid housing container 7 between the liquid crystal panel and a polarizing plate and packing a cooling liquid therein has a sheet-shaped cooling part space 3 of a shape to cover one surface of the liquid crystal panel 1 and cooling liquid circulating part spaces 4 at both right and left ends thereof. The cooling liquid circulating part spaces 4 and the cooling part space 3, exclusive of the upper and lower parts are partitioned. At least the cooling liquid housing container 7 is transparent in the part forming the cooling part space 3 and is in tight contact with the liquid crystal panel 1. Heat radiating fins 5 are mounted in the cooling liquid circulating part space 4. The circulation of the cooling liquid is smooth and a high cooling effect is maintained over a long period of



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-248480

(43)公開日 平成7年(1995)9月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/13

1/1335

H 0 4 N 5/74

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号

特願平6-38540

(22)出願日

平成6年(1994)3月9日

(71)出願人

000005290  
古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者

小林 健造

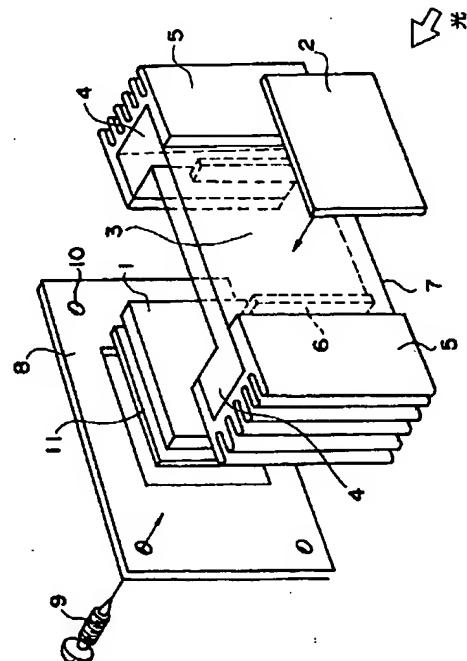
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

(54)【発明の名称】 液晶プロジェクタの冷却装置

(57)【要約】

【構成】 液晶パネルと偏光板との間に冷却液収容容器7を配置し、その内部に冷却液を充填した液晶プロジェクタの冷却装置であって、冷却液収容容器7が液晶パネル1の一方の面を覆う形状でシート状の冷却部空間3と、その左右両端に配置された冷却液循環部空間4とを有し、冷却液循環部空間4と冷却部空間3とは上部および下部を除いて仕切られ、少なくとも冷却液収容容器7は冷却部空間3を形成する部分で透明で、液晶パネル1と密着しており、冷却液循環部空間4に放熱フィン5が装着されている液晶プロジェクタの冷却装置。

【効果】 冷却液の循環がスムーズで長時間に渡り高い冷却効果が維持できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏光板を介して供給された光を透過させることにより画像を投映する液晶パネルと、前記偏光板との間に配置された冷却液収容容器の内部に冷却液を収容し、前記液晶パネルで発生した熱を吸収することにより前記液晶パネルを冷却する液晶プロジェクタの冷却装置であって、

前記冷却液収容容器が前記液晶パネルの一方の面を覆う形状でシート状の冷却部空間と、前記冷却部空間の左右両端に配置された冷却液循環部空間とを有し、

前記冷却液循環部空間と前記冷却部空間とは上部および下部を除いて仕切られ、

前記冷却液収容容器は少なくとも前記冷却部空間を形成する部分で透明で、前記冷却部空間の外周部の一方の面が前記液晶パネルと密着しており、

かつ、前記冷却液収容容器の冷却液循環部空間の外周部に放熱フィンが装着されていることを特徴とする液晶プロジェクタの冷却装置。

【請求項2】 前記冷却液収容容器の冷却部空間の外周部の他方の面が前記偏光板と密着していることを特徴とする請求項1記載の液晶プロジェクタの冷却装置。

【請求項3】 前記冷却液収容容器が透明で柔軟性のある樹脂からなっていることを特徴とする請求項1または2記載の液晶プロジェクタの冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶プロジェクタの冷却装置に関し、特に液晶プロジェクタを長時間運転しても十分な冷却効果が維持できる液晶プロジェクタの冷却装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶プロジェクタは液晶パネルの画面をスクリーンに投映する装置である。その構造を簡単に説明すると、光源からの光を液晶パネルに入射させ、その入射した光が液晶パネルを透過してスクリーンに画像が投映される仕組みになっている。また光源からの光は必要に応じて集光レンズや反射鏡を介して入射されることもある。ところで光源からの光の成分の内、可視光線以外の赤外線成分等は画像を投映する目的上、必要がない成分である上、液晶パネルの過熱の原因にもなる。このため、光源からの光を偏光板を介して、不要な赤外線等を除去、減衰させてから液晶パネルに入射させる方法が一般に採られている。

【0003】 上述のように偏光板を用いても光の透過による液晶パネルの温度上昇は避けられない。このため液晶パネルの過熱を防止する必要があった。また偏光板としてガラス等の板に偏光フィルムを張りつけたものが使用されることが多く、偏光板が過熱するとフィルムが剥離する等の問題も発生する。このため液晶パネルのみならず偏光板の冷却も必要であった。従来、このような液

晶パネルや偏光板の過熱を防止するため、液晶パネルと偏光板との間に隙間を設け、その隙間に空気を強制的に流し込んで冷却する方法が採られていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし上述のような液晶パネルと偏光板との隙間に空気を流し込む空冷方式では上記隙間に埃や塵等が溜まりやすいという問題が発生する。これは、上記隙間には静電気が溜まりやすく、流し込む空気中の埃や塵等が集まりやすいうことによる。当然、空冷に用いる空気から埃や塵を予め除去しておけば上記問題は発生しないが、実用的には冷たい外気を導入して、その空気を流すのであるから、例えエアフィルターを設置しても、埃や塵等の混入を完全に排除することは難しい。また空気を流し込むために用いるファンによる騒音の問題や、ファンの寿命等の問題もある。

【0005】 また近年は、液晶プロジェクタの小型化が要求されており、必然的に液晶パネルと偏光板との隙間が狭くなる傾向にある。このため従来の空冷方式では十分な冷却効果が得られなくなっていた。特に近年需要が増えつつあるカラーの液晶パネルは、液晶が収められた液晶フィルムと共に密着したカラーフィルタとからなっており、温度が上昇するとカラーフィルタが捲んだり、剥がれたりしてしまうことがあるため、液晶パネルの冷却がより重要である。このため上記空冷方式に換わる、より省スペースで冷却効果の高い液晶プロジェクタの冷却装置が望まれていた。

【0006】 そこで最近、省スペースで冷却効果の高い冷却装置として、空冷方式に換えて、冷却液を冷却媒体とした冷却装置が提案されている（例えば特開平5-107519号公報）。このような冷却液を用いる装置の利点は、空気に比べ水等の冷却液は熱容量が高いため、空冷方式に比べ冷却効率が高い上、液晶パネルと偏光板との隙間を狭くすることが可能である点にある。またファンによる騒音の問題がなく、ファンの寿命の問題もない。

【0007】 上述の冷却液を冷却媒体とした冷却装置について簡単に説明する。図7は前述の公報に掲載されたもので（符号は換えてある）、この冷却装置の構造は柔軟性のある透明樹脂シートで作製した冷却液収容容器14に所定量の冷却液を充填・密封し、これを偏光板13と液晶パネル12との間に配置し、更に冷却液収容容器14の側縁部に放熱フィン15を配したものである。そして液晶パネル12が加熱したとき、その熱を冷却液で吸収して、更に放熱フィン15から外部に熱を放出させることができる、というものである。

【0008】 しかしながらこのような冷却液を用いる冷却装置でも次のような問題があった。液晶プロジェクタは通常、垂直かそれに近い状態に置かれたスクリーンに画面を投映する装置であるから、構造的に使用中は液晶パネルが縦かそれに近い状態になっている。一方冷却液

は液晶パネルから熱を吸収して温度上昇するのであるが、当然加熱された冷却液は冷却液収容容器1・4の上部に、そして温度が低い冷却液は下部に移動する。この際、対流によって冷却液がある程度循環するものの、液晶プロジェクタを長時間使用していると、冷却液の循環が不十分になって、上部に高温な冷却水が滞留してしまう。こうなると上部の冷却が不十分になってしまい、う問題が発生してしまうのである。

【0009】この対策として冷却液を攪拌したり、ポンプを設置することで冷却液を強制的に循環させる方法を考えられる。しかし強制循環させる機構を設置させねばならないため、液晶プロジェクタのコストを上昇させてしまう上、前記機構を配置するスペースも少なからず必要になり、液晶プロジェクタが大きくなってしまうという問題がある。また前記機構による騒音の問題もある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる状況に鑑み、鋭意研究を行った結果なされたもので、その目的は、小型かつ安価であり、液晶パネルの上下での冷却効果の差がない液晶プロジェクタの冷却装置を提供することにある。即ち本発明は、偏光板を介して供給された光を透過させることで画像を投映する液晶パネルと、前記偏光板との間に配置された冷却液収容容器内に冷却液を収容し、前記液晶パネルで発生した熱を吸収することで前記液晶パネルを冷却する液晶プロジェクタの冷却装置であって、前記冷却液収容容器が前記液晶パネルの一方の面を覆う形状でシート状の冷却部空間と、前記冷却部空間の左右両端に配置された冷却液循環部空間とを有し、前記冷却液循環部空間と前記冷却部空間とは上部および下部を除いて仕切られ、少なくとも前記冷却液収容容器は前記冷却部空間を形成する部分で透明で、前記冷却部空間の外周部の一方の面が前記液晶パネルと密着しており、かつ、前記冷却液収容容器の冷却液循環部空間の外周部に放熱フィンが装着されていることを特徴とする液晶プロジェクタの冷却装置である。

【0011】また前記冷却液収容容器の冷却部空間が前記偏光板とも密着しており、偏光板も冷却させることができる液晶プロジェクタの冷却装置も提供する。このような液晶プロジェクタの冷却装置において、前記冷却液収容容器が透明で柔軟性のある樹脂製であると好ましい。

#### 【0012】

【作用】図1は本発明の液晶プロジェクタの冷却装置を示す説明図で、図2は図1の冷却装置を光の入射方向から見た側面図（冷却液収容容器7、仕切6および放熱フィン5のみを描いてある）で、図3は図2のA-A'部分の平面断面図である。図1～3を参照しながら本発明の液晶プロジェクタの冷却装置を説明する。冷却液収容容器7は図3に示すように液晶パネル1に密着しており、液晶プロジェクタの運転中、液晶パネル1が加熱さ

れても冷却液収容容器7に充填された冷却液が熱を吸収する。吸収した熱は放熱フィン5を介して外部に逃がされる。なお冷却液収容容器7は少なくとも冷却部空間3の部分で透明で、光源から供給された光を遮蔽しないようになっている。

【0013】液晶プロジェクタの運転を開始すると、液晶パネル1や偏光板2が加熱され、冷却部空間3内の冷却液の温度が上昇する。すると冷却部空間3内の冷却液の温度が上昇するため冷却液は下方から上方に冷却液が移動する。しかし冷却部空間3は上部および下部で冷却液循環部空間4とつながっており、上部に溜まった温度の高い冷却液は冷却液循環部空間4に押し流される。こうして冷却液は仕切6の周りを図2に矢印で示す如く移動する。

【0014】そして冷却液循環部空間4には図1に示す如く放熱フィン5が装着されている。従って冷却液循環部空間4内の冷却液は、上部から流入する冷却水によって下方に押し流されるが、これに伴って放熱フィン5から熱が放出するのであるから、冷却液循環部空間4内の冷却液には上から下に高温から低温の温度勾配が形成される。この温度勾配と上部から流入する冷却水の圧力によって冷却液循環部空間4内の冷却液は上から下にスムーズに流れ、下部から冷却部空間に流入する。このように冷却水がスムーズに循環するので、長時間、液晶プロジェクタを運転しても、冷却効果が高いまま維持できる。

【0015】液晶パネル1は冷却部空間の外周部と密着しているが、図3に示すように偏光板2とも密着させることで、液晶パネル1を冷却すると同時に偏光板2を冷却することも可能になる。

【0016】また本発明に係る冷却液収容容器7は透明で柔軟性のある樹脂製であることが望ましい。樹脂製の場合、液晶パネル1や偏光板2との密着性が良くなるからである。また冷却液収容容器7に充填する冷却液は水の他、ふっ素化合物等の溶剤が使用できる。

#### 【0017】

#### 【実施例】

#### 実施例

図1～6を参照しながら本発明に係る液晶パネルの冷却装置を具体的に説明する。本実施例では横方向7.6、2mm、縦方向5.7、0mmの面広さの液晶パネルを用いた液晶プロジェクタを例として説明する。なお要求される冷却特性は、200Wのメタルハイドライド放電ランプを光源として用い、室温下で数時間の連続運転によつても、液晶パネルの到達最高温度60°C以下、液晶パネルにおける温度分布のばらつきが±5°Cであることである。なお従来の冷却装置（空冷方式）では、到達最高温度65°C以下、温度分布のばらつきが±8°Cの冷却特性しか得られなかつた。

【0018】第1の実施例では冷却液収容容器7を透明

なポリエスチルシート（厚さ $25\mu\text{m}$ ）を用い、ホットシール（加熱して溶着させる方法）により作製した。また仕切6にはポリエスチルシート（厚さ $1\text{mm}$ ）を用い、冷却液収容容器7内の所定の位置に熱溶着して取り付けた。冷却液収容容器7の作製に際しては、冷却液

（市販のふっ素系不活性材、商品名フロリナート 住友スリーエム社製）を冷却液収容容器7に充填してから熱溶着して密封した。

【0019】上記のようにして作製した冷却液収容容器7（内部には冷却液が充填している）に、ブロック型の放熱フィン5（純銅製）を図1に示すように装着した。次いで図1に示すように、取り付けフレーム8に偏光板11、液晶パネル1を取り付け、ネジ9で取り付けフレーム8と放熱フィン5とを固定した。なお本実施例では、液晶パネル1に入射する光を通す偏光板2の他、液晶パネル1を透過した後の光を通す偏光板1も設置してある。また第1の実施例においては、冷却液収容容器7と液晶パネル1との接触面積は約 $4343\text{mm}^2$ であるのに対し、放熱フィン5との接触面積は約 $6400\text{mm}^2$ である。

【0020】ところで、冷却液収容容器7と接する液晶パネル1と偏光板2の面はガラス板になっているが、冷却液収容容器7は薄肉のポリエスチルシートで作製してあるので、内部の冷却液の圧力によって液晶パネル1や偏光板2と冷却液収容容器7とを密着させることができた。また放熱フィン5と冷却液収容容器7との接触面も、冷却液の圧力によって密着させてある。また本実施例では、液晶パネル1の温度を測定するために、冷却液収容容器7と接している液晶パネル1の面に温度センサを取り付けた（図示しない）。取り付け位置は2箇所で、横方向に対しほぼ中央の位置で、縦方向に対し上から $5\text{mm}$ 、下から $5\text{mm}$ の位置に取り付けた。液晶パネル上で最も温度が高くなるのは前記センサの前者の取り付け位置（上から $5\text{mm}$ の位置）の付近であり、この位置の温度を測定することで実質的に到達最高温度を知ることができる。

【0021】なお、冷却液収容容器7の作製に用いるポリエスチルシートの厚さの選定であるが、あまり厚すぎると液晶パネル1や偏光板2との密着性が悪く接触面での熱抵抗が大きくなる上、ポリエスチルシート自体の熱抵抗も大きくなる。一方薄すぎると強度が足りなくなる。以上の観点から本実施例では $25\mu\text{m}$ の厚さのポリエスチルシートを選んだ。

【0022】上記構成において、室温下で液晶プロジェクタの運転試験（2時間）を行った。その結果、光源から供給した光による液晶パネル1の温度上昇は冷却部空間3内の冷却液によって吸収され、そして加熱された冷却液がスムーズに冷却液循環部空間4に移動し、放熱フィン5から熱が外部に放出されることを確認した。液晶パネル1に取り付けた温度センサによって測定した温度

は、上下共に $55^\circ\text{C}$ 以下で、この温度は2時間の運転によって殆ど不变であった。また上下の温度差は $5^\circ\text{C}$ 以下であった。このように長時間に渡り冷却が安定していたのは、冷却液の循環が長時間に渡りスムーズかつ安定していた結果である。

【0023】第2の実施例は、第1の実施例における放熱フィン5に換えて、図4に示すようなオフセットフィン（純アルミニウム製）による放熱フィン5'を用いた点と、冷却液収容容器の形状を図4に示すように変更した点と、取り付けフレーム8を放熱フィン5'に接着材で固定した以外は第1の実施例と同様である。なお、オフセットフィン製の放熱フィン5'は純銅製のブロックに比べ安価、軽量であるという利点がある。第2の実施例においても、放熱フィン5'と液晶パネル1との接触面積を約 $6400\text{mm}^2$ と第1の実施例と同様にした（冷却液収容容器7'との接触面積は当然第1の実施例と同じ）。また温度センサを第1の実施例と同様の位置に取り付けた（図示しない）。

【0024】第2の実施例における運転試験を第1の実施例と同様に行った結果、第1の実施例の場合と同様、供給した光による液晶パネル1の温度上昇は冷却部空間3'内の冷却液によって吸収され、そして加熱された冷却液がスムーズに冷却液循環部空間4'に移動し、放熱フィン5'から熱が外部に放出されることを確認した。温度センサによって測定した温度は、上下共に $60^\circ\text{C}$ 以下で、この温度は2時間で殆ど不变であった。また上下の温度差は $5^\circ\text{C}$ 以下であった。第2の実施例は第1の実施例に比べ、液晶パネル1の温度が若干高くなつたが、長時間に渡り冷却が安定していたことが判る。これは、冷却液の循環が長時間に渡りスムーズかつ安定していた結果である。

#### 【0025】比較例

比較例は、上記第1の実施例における仕切6がない点以外は上記第1の実施例と同様である。第1の実施例と同様、上下に取り付けた温度センサによって測定した温度は、運転の初期においては上下とも $65^\circ\text{C}$ 以下を維持できたものの、2時間の運転によって最終的には上で $75^\circ\text{C}$ 以上、下で $65^\circ\text{C}$ 程度になった（上下の温度差は $10^\circ\text{C}$ 以上）。このように第1の実施例および第2の実施例に比べ冷却特性が悪くなつた。これは冷却液の循環が滞った結果である。

#### 【0026】

【効果】以上詳述したように、本発明の液晶プロジェクタの冷却装置は、冷却液の攪拌（循環）装置のような高価な機構を要することなく、小型かつ簡単な構造で冷却液のスムーズかつ長時間に渡り安定した循環を可能とするものである。このように本発明は液晶パネルや偏光板を効率良く冷却する小型で安価な液晶プロジェクタの冷却装置を提供するもので、その産業上の貢献は著しいものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶プロジェクタの冷却装置の1例を示す分解斜視図である。

【図2】図1の液晶プロジェクタの冷却装置の一部省略の側面図で、冷却液の移動状況を示す説明図である。

【図3】図2のA-A'部の平面断面図である。

【図4】本発明に係る液晶プロジェクタの冷却装置の他の例を示す分解斜視図である。

【図5】図4の液晶プロジェクタの冷却装置の一部省略の側面図で、冷却液の移動状況を示す説明図である。

【図6】図5のB-B'部の平面断面図である。

【図7】従来の液晶プロジェクタの冷却装置を示す分解斜視図である。

## 【符号の説明】

1 液晶パネル

\* 2 偏光板

3、3' 冷却部空間

4、4' 冷却液循環部空間

5、5' 放熱フィン

6、6' 仕切

7、7' 冷却液収容容器

8 取り付けフレーム

9 ネジ

10 ネジ挿入穴

11 偏光板

12 液晶パネル

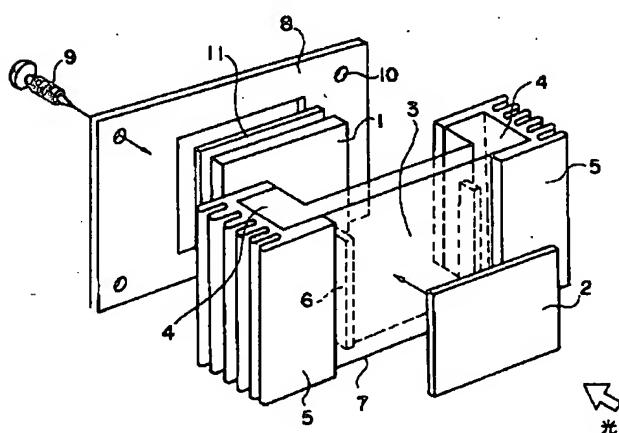
13 偏光板

14 冷却液収容容器

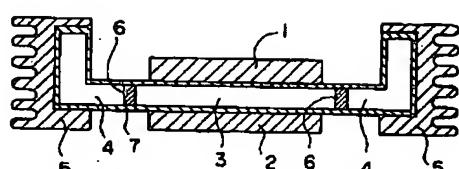
15 放熱フィン

\* 16 取り付けフレーム

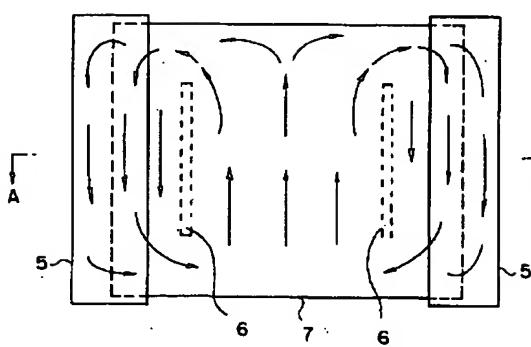
【図1】



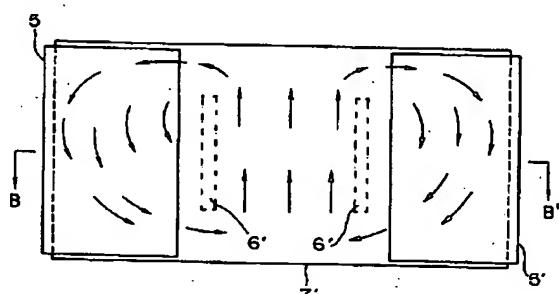
【図3】



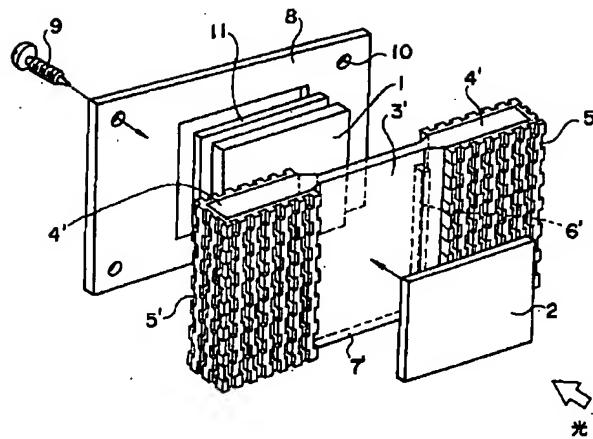
【図2】



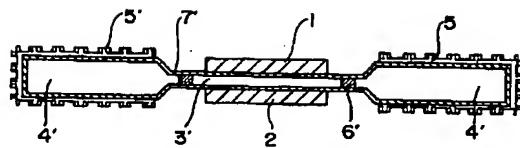
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

